水量コントローラー

# FCV

# ～取扱説明書～

## 概　要

水量コントローラーFCVはマイコン制御により液体流量のコントロールを行います。流量センサーとバルブ及び制御部で構成されています。検出された流量は目標値に合うようバルブ開度が自動調整されます。精度がよく、応答速度も早いので水量のコントロール、プロセス制御、流体の管理、節水など広い用途に応用できます。

## もくじ


ページ

安全上のご注意・・・・・・・・・2～3

特徴・・・・・・・・・・・・・・・4

構成・・・・・・・・・・・・・・・4

電気配線・・・・・・・・・・・・・5

負荷の取り方・・・・・・・・・・・6

入出力特性・・・・・・・・・・・・7

インターフェース・・・・・・・・・8

単体取付ブロック寸法・・・・・・9

配管接続・・・・・・・・・・・・・10

操作方法・・・・・・・・・・・・・11～13

ブロックダイアグラム・・・・・・14

仕様・・・・・・・・・・・・・・・15

電気的特性・・・・・・・・・・・・15

メンテナンス・・・・・・・・・・・16

保管方法、保証及び免責事項・・17

# ご使用前に

●本製品を使用する前に、必ず取扱説明書を読んで内容を理解して下さい。

●取扱説明書で指定した使用方法、使用条件、注意事項を必ず守って下さい。

# 安全上のご注意

この取扱説明書で使用している表示と意味は次の通りです。

| | |
|---|---|
| ⚠ 警告 | 誤った取扱いをしたときに、死亡や重傷等の重大な結果になるおそれのあるもの。 |
| ⚠ 注意 | 誤った取扱いをしたときに、障害または家屋・家財などの障害になるおそれのあるもの。 |

| | |
|---|---|
| ⊘ | 絶対におこなわないで下さい。 |
| ❗ | 必ず指示に従い、おこなって下さい。 |

## ⚠ 警告

### 異常・故障の発生

❗ 煙が出ている、変なにおいがする、動作が不安定など異常・故障状態のまま使用すると火災、事故の原因となります。このような時はすぐに電源供給をやめ、販売店に状況をご連絡下さい。お客様による分解修理は絶対におやめ下さい。

### 使用環境

⊘ 湿気や結露の多い場所で使用すると水分が内部にたまり事故・故障の原因となります。

⊘ 震動、衝撃を受ける場所で使用すると、不正動作・事故・故障の原因となります。

⊘ 本製品は防爆構造ではありませんので、可燃性ガス、爆発性ガス、腐食性ガス雰囲気等の危険な場所では使用しないで下さい。

⊘ 屋内設置用に設計されていますので、屋外では使用しないで下さい。

⊘ 脈動の影響を受けるような場所で使用すると、事故・故障の原因となります。

❗ 熱器具などの高温となる場所で使用すると内部の温度が上昇して事故・故障の原因となりますので、使用条件の下でご使用下さい。

### 保守点検

❗ 安全のため、通水を止め、配管内を無加圧状態にしてから行って下さい。

❗ 安全のため、電源供給をやめてから行って下さい。事故・故障の原因となります。

# ⚠ 注意

## ケーブルの取扱い

⊘ ケーブルに重いものを乗せたり、センサー本体からケーブルを引っぱったりすると事故・故障の原因となります。

❗ 使用していないケーブル同士、又はケーブルと外部機器が接触すると事故・故障の原因となりますので、1本ずつ絶縁処理をしてからご使用下さい。

❗ 配線の際、出力の負荷条件、電源電圧の許容差が本書に記載された範囲外になっていると事故・故障の原因となりますので、『配線方法』『出力信号』『負荷のとり方について』『電気の特性』の項目に記載された内容を必ずお守り下さい。

## 使用環境

⊘ 磁気や電磁波、放射線、紫外線のあたる場所で使用すると事故・故障の原因となります。

⊘ 静電気が帯電するような場所で使用すると、事故・故障の原因となります。

⊘ 高周波電源周辺等電気的ノイズの影響を受けるような場所で使用すると、事故・故障の原因となります。

⊘ 電食の影響を受けるような場所で使用すると、事故・故障の原因となります。

❗ 流体内に金属片、シールテープ等の異物が混入する恐れのある場合、必ず上流側にフィルタを設置して下さい。

❗ 流体中に気泡が混入していると正確に計測できません。気泡を十分除去してご使用願います。

## 開梱、持ち運び

❗ 開梱や持ち運びの際、落とさないように行なって下さい。センサー本体が落下し事故・故障の原因となります。

## 設置作業

❗ 配管作業時など、センサー本体に指をはさむとケガの原因になりますのでご注意下さい。

## 保守点検

⊘ 表示カバーの内部には電子基板があり、触ると事故・故障の原因となります。内部の点検・調整・修理は販売店にてご依頼下さい。

❗ 配管、配線作業、及び保守、点検は専門知識と経験を持った担当者が行って下さい。

# ⚠ その他

⊘ 開梱時、中の製品に損傷や変形を発見した場合は、使用しないで販売店に状況をご連絡下さい。

## 特　徴

### 1. 高性能

水量コントローラーとしては、ユーザーの要求を充分に満足させる高精度（±3%）、高速応答（3秒以内）をもっているため、幅広くプロセス制御等に応用できます。

### 2. 小型・軽量

センサーとバルブはコンパクトであり、取付けスペースをとらず、樹脂など軽量材料が使われていますので、取付け場所に負担がかからないような設計になっています。

### 3. 取扱容易

操作が簡単で（目標流量の設定のみ）、LCD及びLED 表示により、流量／目標値／制御状態などを目視できます。

### 4. 適応能力

FCVは調整機能を利用して配管システムに応じた最適な動作をさせることが出来ます。

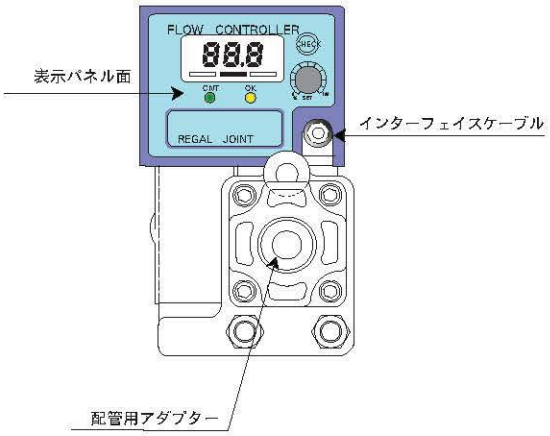
### 5. インターフェース

ユーザー機器との接続に便利なように、各種レベルの入出力信号を供給できます。
（0～10V、1～5V、4～20mAの、各入出力信号に出荷時設定します。）

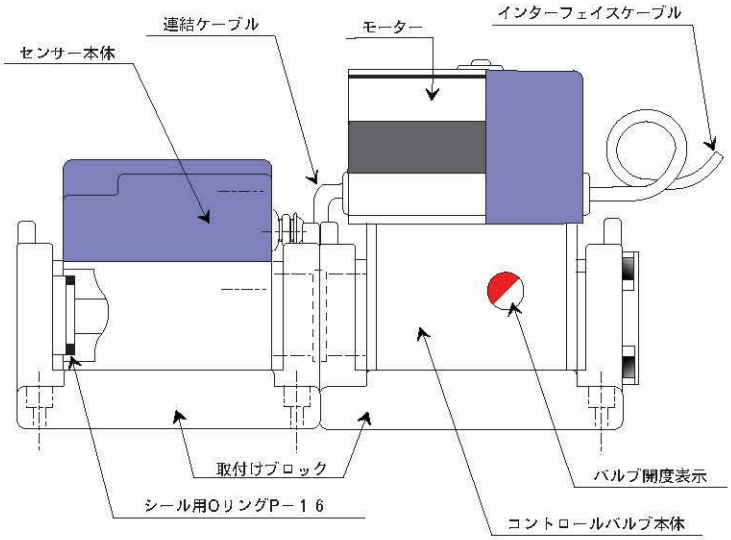
## 構　成

主な部品の名称を表わします。

正面図

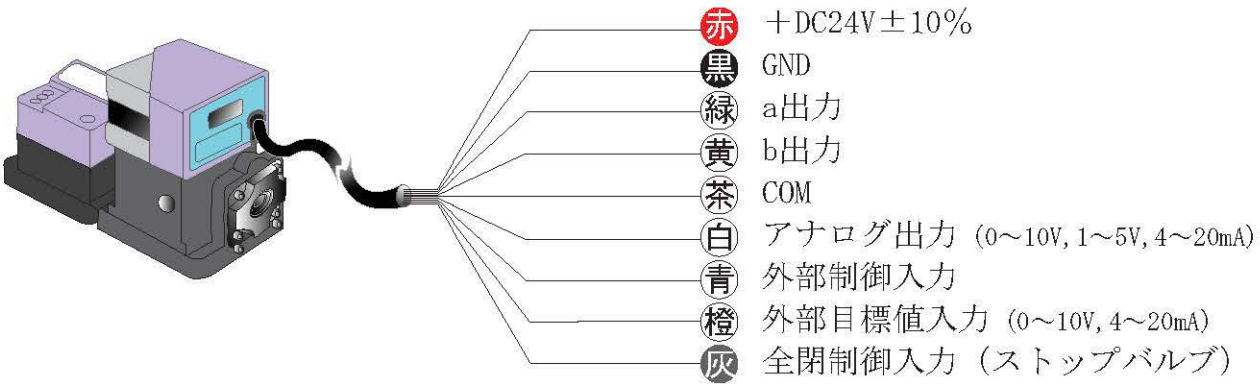



測面図



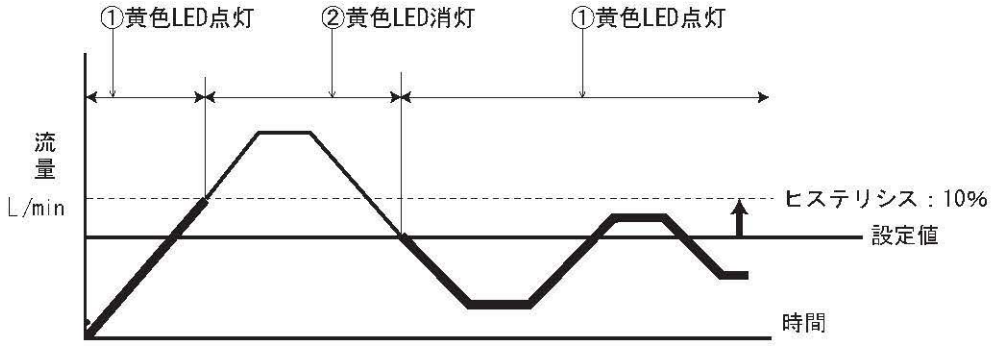
## 電気配線

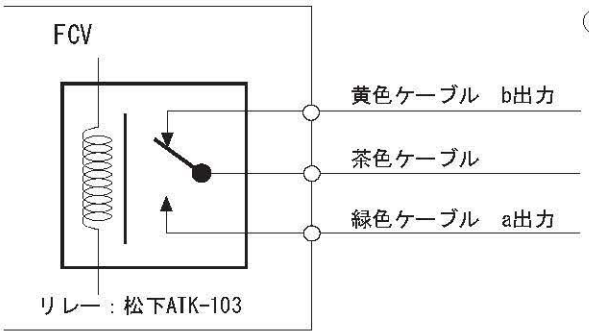
AWM2448　9芯／0.2㎟長さ500㎜の端末未処理ケーブルです。中継端子、コネクタなどにハンダ付け、または圧着により接続して下さい。コネクタのとき芯線サイズ＃24～＃28、被覆外径10㎜MAXを推奨します。未使用線は端末処理してください。




GNDは共通帰路、即ち電源を始めそのほか全ての信号線（FLOW ， REF ， CONT, SHUT）に対して共通アース線として使用します。

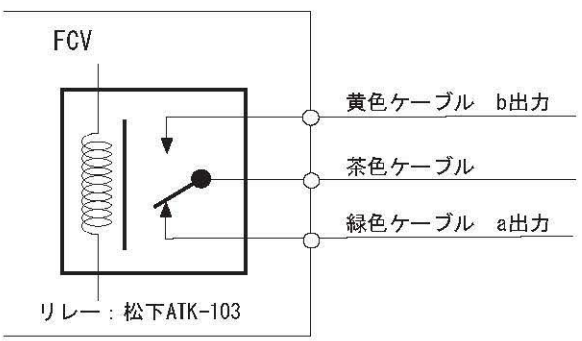
## 流量センサー　リレー作動説明




① 実流量がトリマー設定値より小さい時、リレーは左図になります。同時に黄色LED点灯。

MAX　DC30V，2A
負荷可

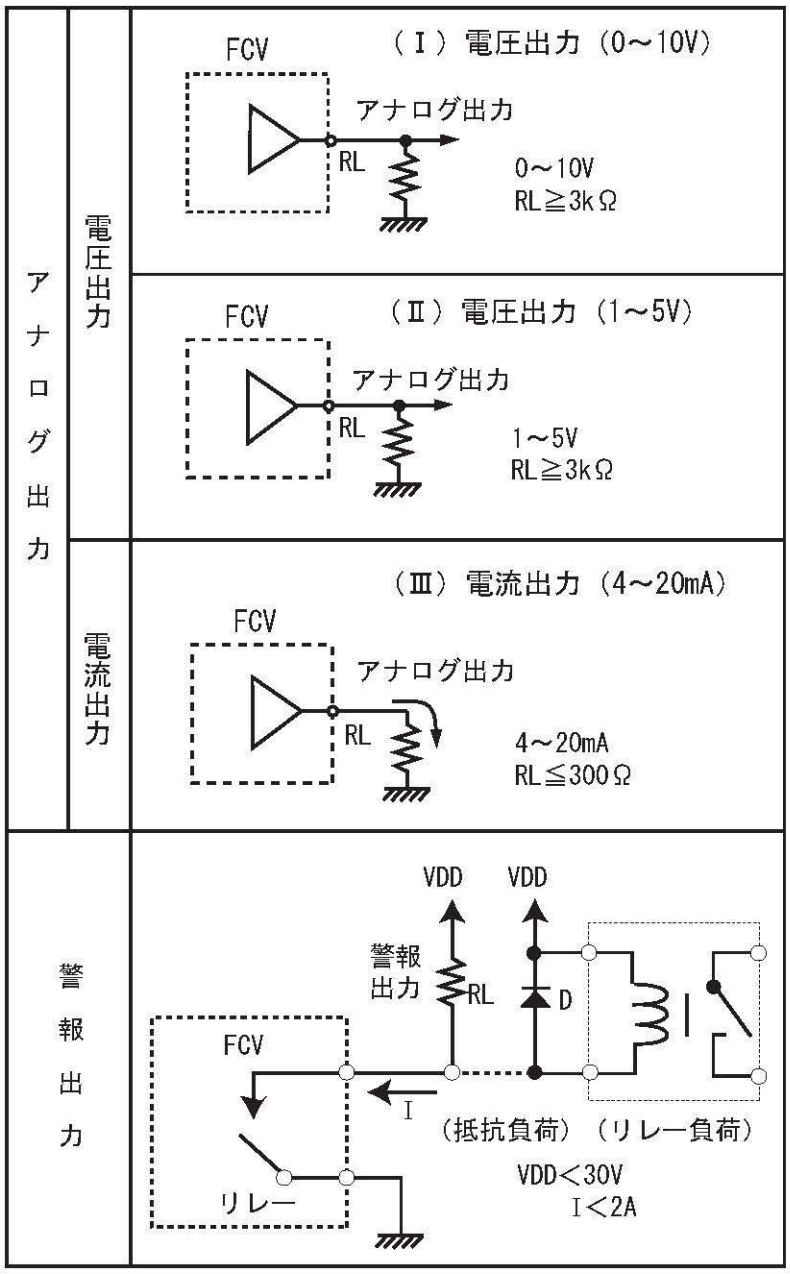



② 実流量がトリマー設定値より大きい時、リレーは左図になります。同時に黄色LED消灯。

MAX　DC30V，2A
負荷可

## 負荷の取り方

装置側負荷抵抗の代表的な取り方をします。

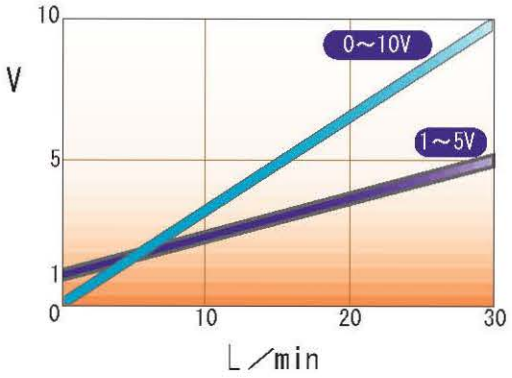



＊リレー負荷時、逆起電力によるトランジスタの破損防止のため、ダイオード（D）をご使用下さい。

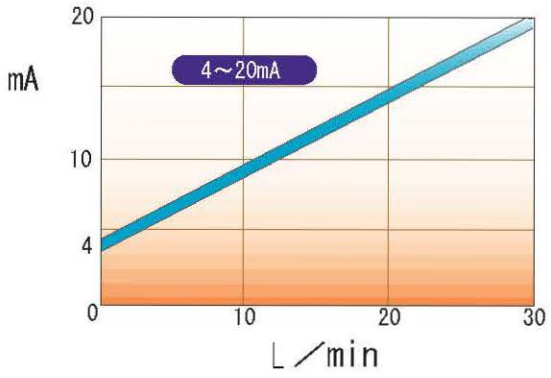
例）1SS245（ローム）

## 入出力特性

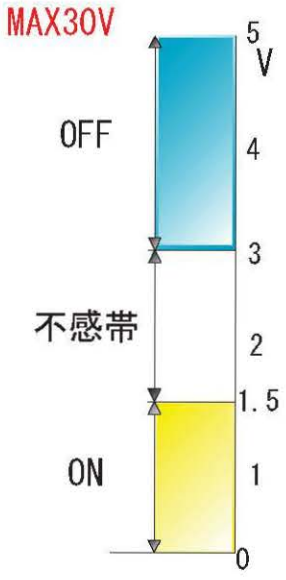
シーケンサーやパソコンのインターフェースに接続できる入出力信号です。ユーザーの条件に応じて多少の変更が可能です。弊社までお気軽にお問い合わせください。




【電圧入出力】




【電流入出力】




【制御信号】

## インターフェース

ケーブルの役割は下表の通りです。

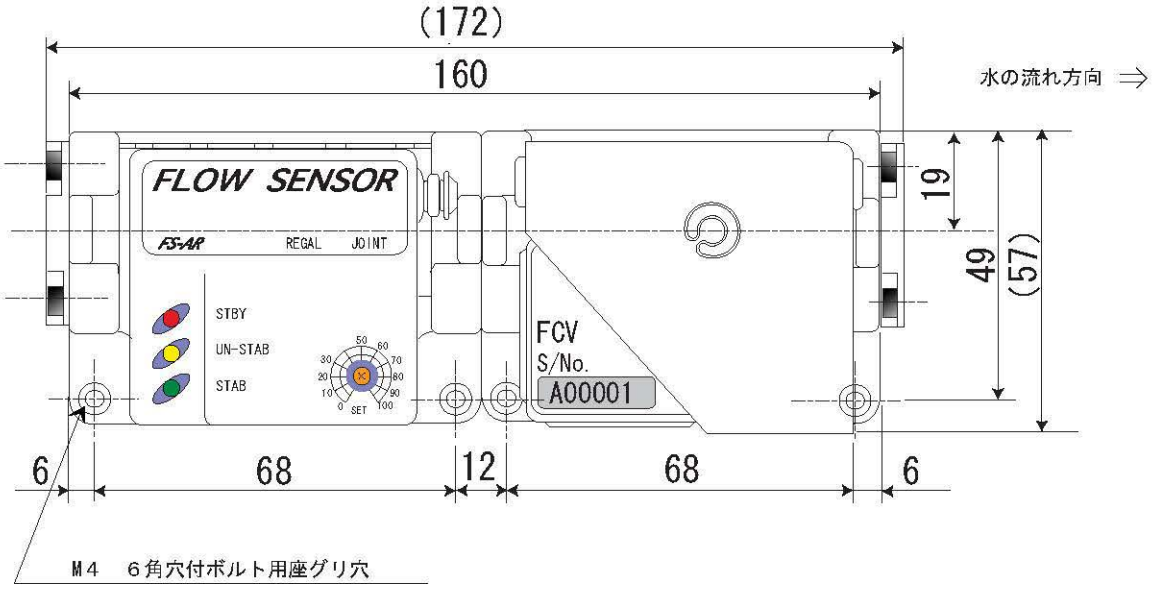
| 記号 | 名称 | 方向 | 条件 | ケーブルの接続 |
|---|---|---|---|---|
| POW<br>（赤） | 電源 | 外部→FCV | DC24V±10%<br>MAX300mA | 外部よりDC24Vを与えます。電源スイッチはFCV本体にはありませんので、与えると同時に回路が始動となります。 |
| GND<br>（黒） | アース | 外部→FCV | —— | 共通アースラインです。この1本でPOW始め9本に共通の電流帰路となります。 |
| FLOW<br>（白） | 流量 | 外部←FCV | 0～10V／1～5V<br>／4～20mA<br>負荷：＞3kΩ<br>（電圧出力）<br>＜300Ω（電流出力） | 現時点の流量に対応して送出します。流量と出力電圧（または電流）との対応はP5 に表示されている「入出力特性」をご参照ください。 |
| REF<br>（橙） | 目標値 | 外部→FCV<br>（EXT） | 同上 | 流量制御の目標値を与えます。 |
| | | FCV→外部<br>（INT） | パネル上のREF<br>ボリウム回転 | |
| CONT<br>（青） | 制御 | 外部→FCV<br>（EXT） | TTLレベル（負論理）<br>（制御信号） | ONにて流量制御を実行し、OFFは実行しません。OFF時に水流のチェック等をします。 |
| | | FCV→外部<br>（INT） | | |
| SHUT<br>（灰） | 全閉 | 外部→FCV | TTLレベル<br>（制御信号） | ONにてバルブを全閉にし、OFF時流量制御を実行します。 |
| COM<br>（茶） | コモン | 外部←FCV | リレー回路<br>コモン | 警報出力のコモンです。 |
| a<br>（緑） | a出力 | 外部←FCV | リレー回路<br>MAX DC30V 2A | 警報 a 出力です。 |
| b<br>（黄） | b出力 | 外部←FCV | リレー回路<br>MAX DC30V 2A | 警報 b 出力です。 |

注）INT ． EXTはMODEスイッチの方向を示します。オプショナル操作P11をご参照ください。

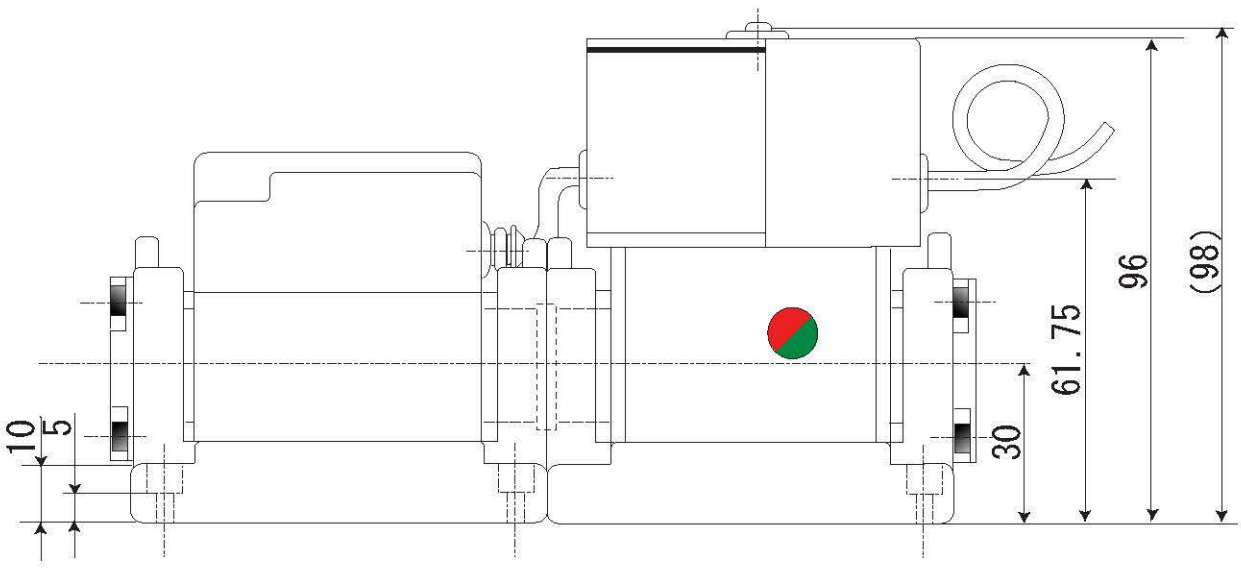
## 単体取付けブロック寸法（mm）

主な部位の寸法を表わします。

**正面図**



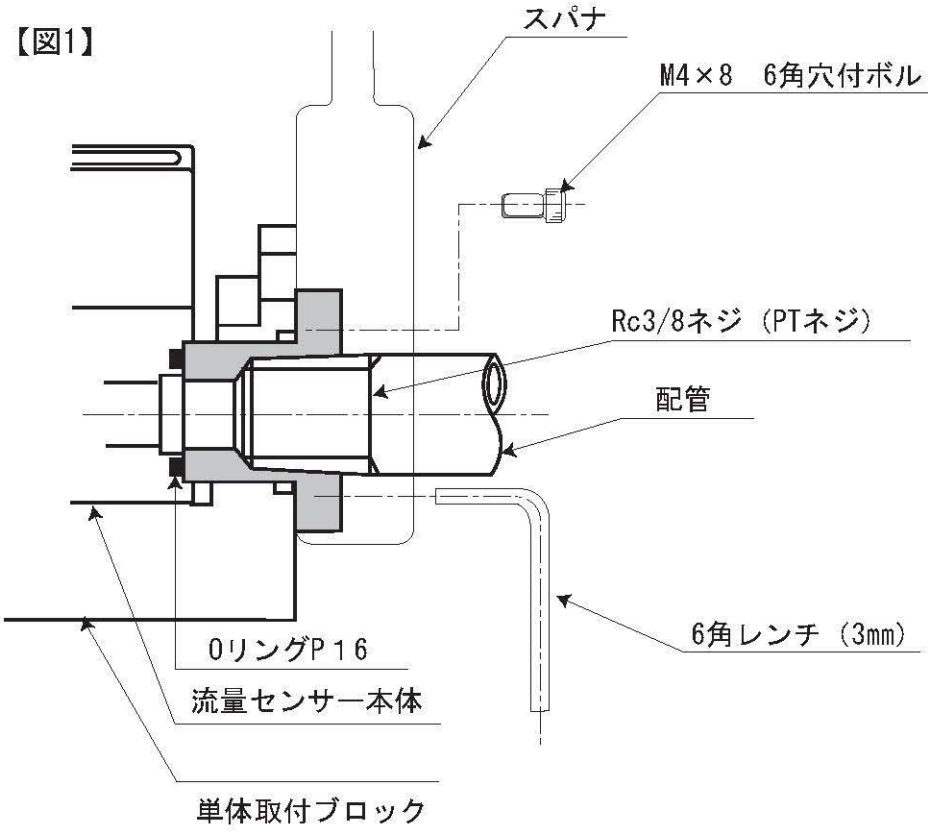

**側面図**




＊単体取付けブロックは、取付け寸法により底面を固定（M4／6角穴付きネジ4本を使用）あるいはパイプによる固定等が必要です。

## 配管接続

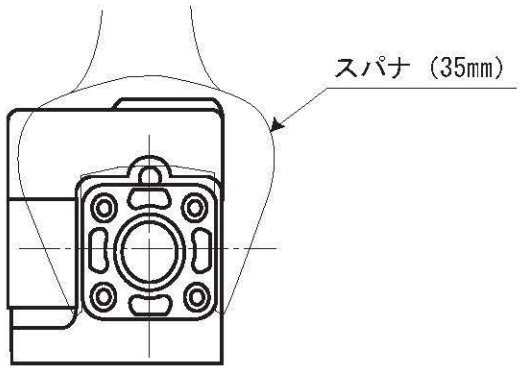
【図1】




1．　配管は配管用アダプターにねじ込むか、弊社製品のカンタッチ継手等を使用して行います。

2．　配管材の取り付けの注意
スパナ（35mm）をかける時は、必ず配管用アダプターの外周を使用して下さい。取付ブロックを直接くわえたりスパナをかけますと、破損する恐れがあります。（図2参照）

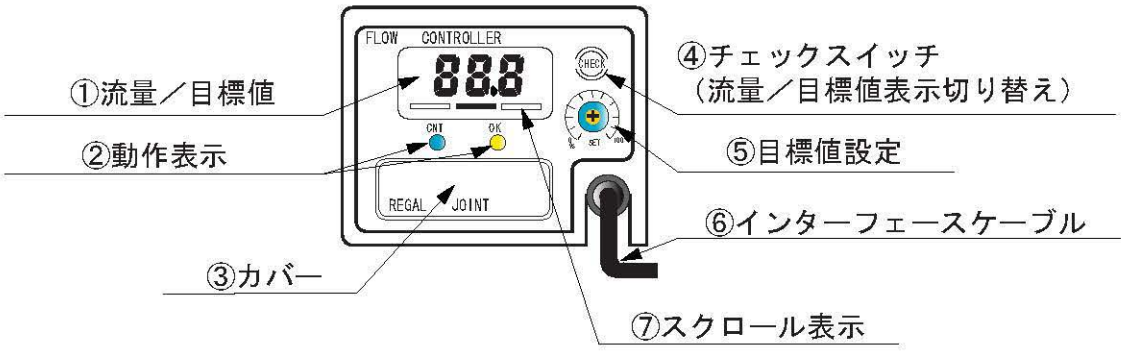
【図2】




3．　配管用アダプターの内径は、Rc3/8ネジ（PT3/8ネジ）になっています
4．　配管用アダプターは、6角穴付ボルトM4×8　4本で取付ブロックに固定されています。取付け取外しには、3mmの6角ドライバーかL型レンチを使用します。
5．　流量センサー本体と配管用アダプター間にシール面には、0リングP16が入っています。取付け忘れや噛み込み及びゴミなどが入らぬよう充分ご注意願います。

## 操作方法

操作パネル




［図-1］開度表示

### 1. 標準操作

1-1 ケーブルをユーザー機器に接続します。インターフェースケーブルの接続の項（P8をご参照ください。9芯ケーブルの内、POWERが2本、その他7芯は入出力用です。POWERアースと入出力アースは共通で1本です。

1-2 電源ON （電源スイッチはなく、ケーブル接続でON）により流量と動作表示が点灯します。流量を表示し（3桁）、CNT（黄）が点灯することにより制御動作が始まっていることが判ります。

1-3 チェックスイッチ（CHECK）の押下により、点滅表示が目標値を示します。本体調整の場合、目標値設定をを回転して（小型ドライバー使用）目標とする流量に合わせます。外部入力の場合はケーブルより入力します。

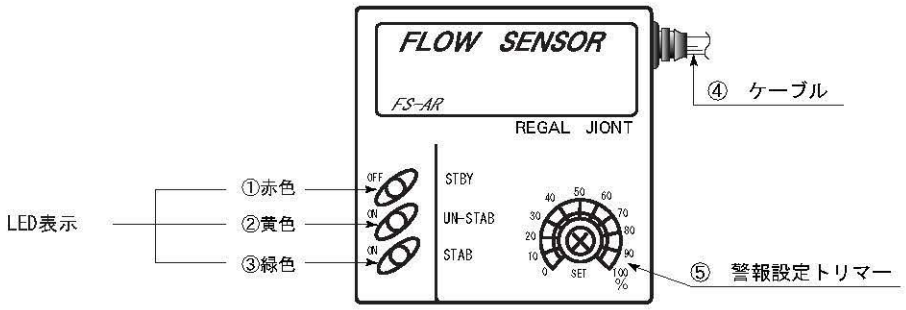
1-4 再度チェックスイッチを押下すれば、流量表示に戻り制御動作を行っていることがCNTランプ（黄）点灯にて判ります。実際に流れている流量が目標値に達成すると、CNTランプは消灯し、代わりにOKランプ（緑）が点灯します。これで継続的に安定動作を行っていることになります。

【その他】

流れ表示：低速3点スクロール表示は、水の流れがあることを示します。他の表示操作と関係なく水流の存在を示します。配管され、バルブが開かれた事の目安として下さい。

開度表示：側面下位に位置し、表示されます。［図-1］はバルブ開度を示すもので、緑色が全開を示し、赤色が全閉を示します。これは、バルブの開閉状態を目視するためのものです。

[図-2] センサ側操作パネル




## 2-1 LED表示説明

①電源ランプ（赤）
FCV側からの電源投入により点灯します。
②リレー作動確認ランプ（黄）
警報設定値以下で点灯します。
③羽根車回転ランプ（緑）
流体が流れているときに点灯します。

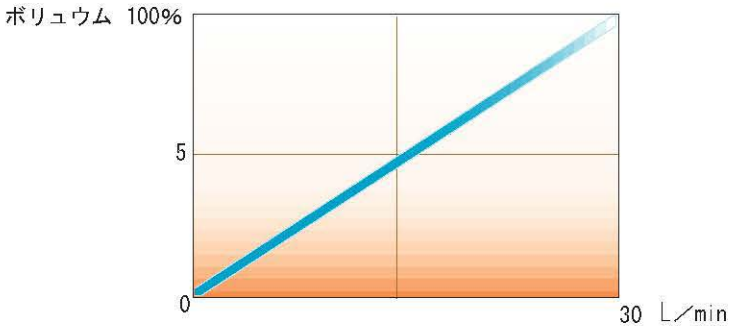
## 2-2 ケーブル

④センサ側からバルブ側への出力ケーブルです。（すでに連結されています。）

## 2-3 警報設定トリマー

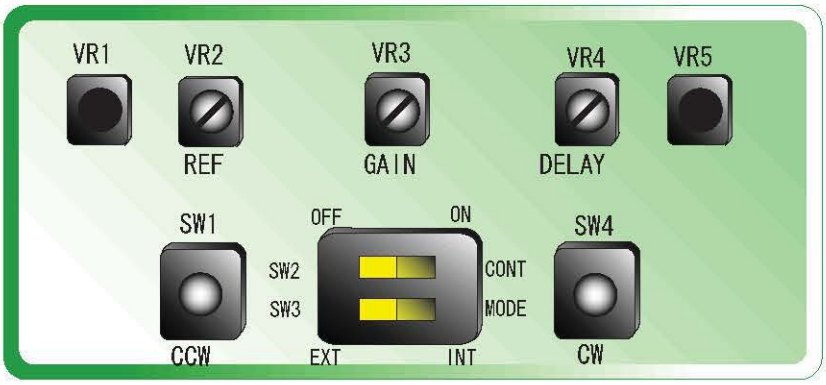
⑤のキャップをはずし、中のボリュームを廻すことにより、警報信号の設定が行えます。

0～100%で10%ごとに目盛が付けてあります。下図のグラフ及びセンサー側面に貼付してありますグラフを参考にして目盛を合わせ設定します。




【警報設定】

[図-3] オプショナル操作パネル




SW1=全開スイッチ
SW2・3=モードスイッチ
SW4=全開スイッチ

VR2=入力電圧（電流）誤差調整
VR3=ゲイン調整
VR4=ディレイ調整

**標準出荷で使用する他に、自動制御を解除して、バルブの開閉により配管システムをチェックする事ができます。その時、ユーザー機器より目標値を与え、安定動作確保のため本コントローラーの特性を合わせ込みます。まず、③カバーを外してください。**

### 3-1 CONTスイッチ（SW2）

CONTスイッチONにて制御します（フィードバック制御にて目標流量に向かって自動的にバルブ開閉する）。 OFF 位置で、その時点での開度にて制御を停止します。（CNT , OKランプともに消灯）・・・［出荷時ON］

### 3-2 CW , CCW スイッチ（SW1・4）

CCW（SW１）押下中、バルブは閉に向かい全閉にてストップします。CCW（SW４）スイッチ押下中、開に向かい、全開にてスットプします。その様子は、開度表示にて目視できます。配管システムの水流チェックに利用します。

### 3-3 MODEスイッチ（SW3）

INT位置にて表示パネル上、SETボリュウムにて目標値設定します。（ケーブルから設定、制御ON/OFF不可。）
EXT位置にて、ケーブルから目標値設定、制御ON/OFFを行います。（表示パネル上で目標値設定不可）・・・［出荷時INT］

### 3-4 DELAY、GAINボリュウム（VR3・4）

制御システムの遅延とループゲインの調整も可能です。不安定動作のとき調整して下さい。

DELAY（VR４）可変範囲：0～3 sec
GAIN（VR３）可変範囲：0.07～0.2 L／sec
＊但し、目標値と実流量の差が30 L／minの場合

### 3-5 REFボリュウム（VR2）

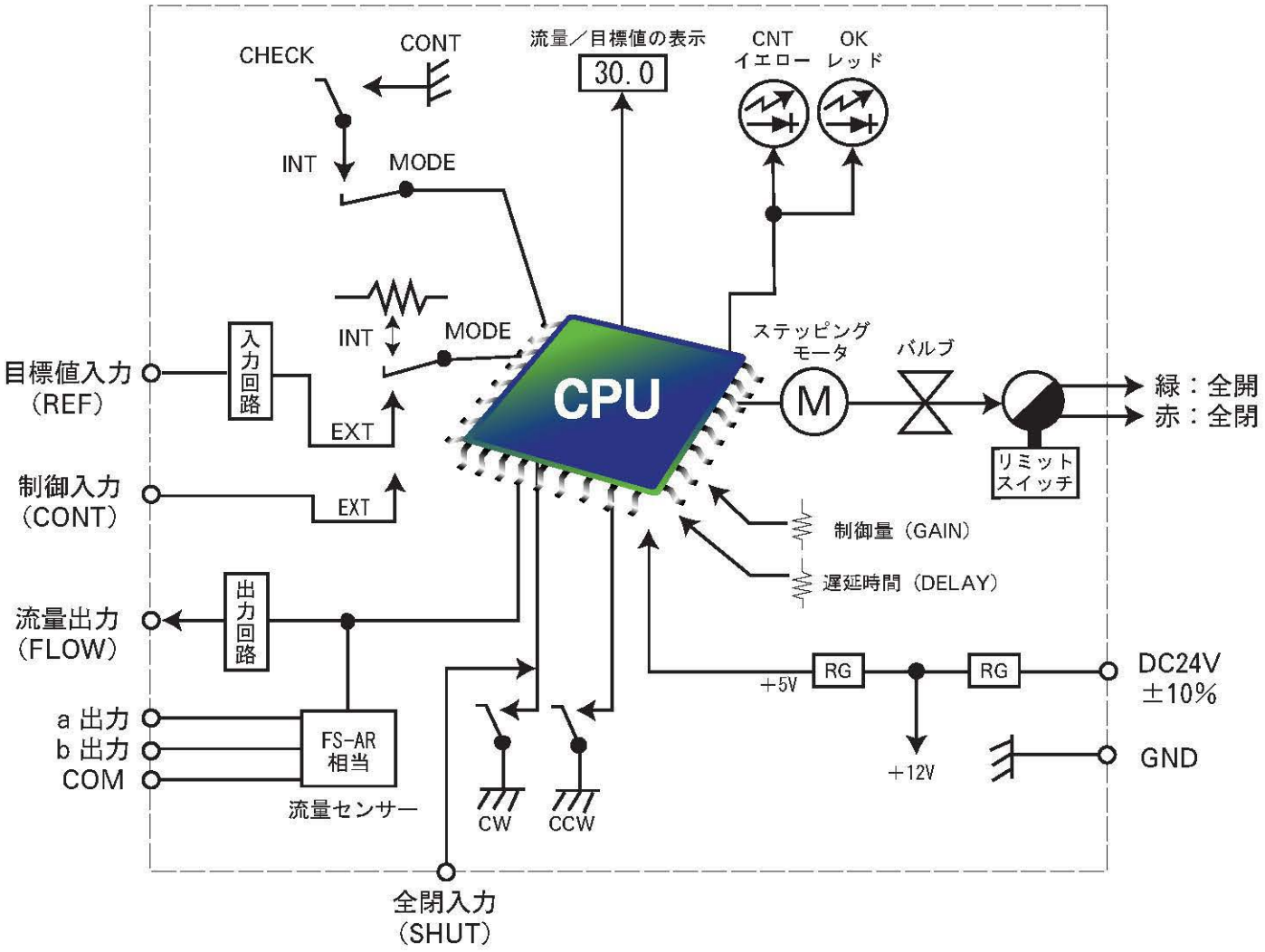
MODE スイッチがEXT位置のとき、ユーザー機器から与えられる目標値レベルの調整を行います。

例） 入出力信号（外部入力電圧）0～10Vにおいて（REF）からユーザー機器によって5Vを与えたとき、チェックスイッチの押下により、流量目標値表示が15 L／minになるようにVR2にて調整します。再度チェックスイッチの押下により、調整が終了となります。

### 3-6 VR1/5は出荷時調整用のため、ペイントロックがしてあります。ご使用にならないでください。

＊詳細については『FCVアプリケーションマニュアル』をご覧下さい。

## ブロックダイアグラム




当社FS-AR相当の流量センサーが、瞬時流量を検出します。制御入力がオンのとき、CPU（マイクロコンピュータ）が目標値入力と流量との差を知り、増減すべきバルブ開度を決めます。設定された制御量と遅延時間を係数として、バルブを開閉するモーターに送るべき回転数を計算します。計算結果はパルス数に変換されドライバーを介してモーターを廻します。

繰り返しこの動作を行うことにより、流量は目標値に近づきます。バルブの動作が限界に達したときは、リミットスイッチにより情報（全開又は全閉出力）を送ります。制御入力がOFFの時は、制御をストップし、その時点のバルブ開度にて水を流し、流量表示（及び出力）をします。

## 仕　様

| | |
|---|---|
| 流　　量 | 0～30 L／min |
| 最高使用圧力 | 0.49MPa |
| 流量制御範囲 | 5～25 L／min |
| 流体温度 | 0～60℃ |
| 周囲温度 | 0～40℃（無凍結時） |
| 流れ方向 | 指定方向 |
| 取付け姿勢 | 逆さ以外自由 |
| 電源供給 | DC24V±10% |
| 消費電流 | MAX300mA |

注）1

| | |
|---|---|
| ボディ材質 | ポリアセタール |
| 接液部材質 | ﾎﾟﾘｱｾﾀｰﾙ・ﾎﾟﾘｱﾐﾄﾞ |
| 使用流体 | 工業用水、水など |
| シール用Oリング | フッ素ゴム |
| アダプター材質 | BsBM・Niメッキ |
| 取付けブロック | ポリアセタール |
| 配管取り合い | Rc3／8（PTネジ） |
| 保護構造 | 電子回路の防滴処理 |
| ケーブル | AWM2448/9芯 |

注）2

## 電気的特性

| | | |
|---|---|---|
| 流量特性 | 流量計測 | 0～30 L／min |
| | 流量制御範囲 | 目標流量設定範囲：5～25 L／min |
| | 流量値誤差 | FS±3% |
| | 応答速度 | 最大5 sec 以下 |
| | 制御量 | 最大0.2 L／sec |
| | 遅延時間 | 標準1 sec |
| | 制御方式 | サンプル値制御方式 |
| 操作パネル | LCD表示 | 流量：3桁点灯／目標値：3桁点滅<br>／流れ表示：３点スクロール |
| | LED表示 | 緑色点灯（流量が目標値以内）<br>黄色点灯（流量が目標未達） |
| | 操作スイッチ | 流量と目標値切り替えスイッチ |
| | 目標値設定 | 可変抵抗器1ヶ |
| オプショナル操作 | | 制御量調整、遅延時間調整、制御ON/OFF<br>INT/EXT切り替え、バルブ開閉 |
| インターフェース | | FLOW（流量）、a（a出力）<br>REF（目標値）、b（b出力）<br>CONT（制御）、COM（コモン）<br>SHUT（全閉）<br>POW（電源）、GND（アース）<br>9芯ケーブルにて<br>ユーザー機器に接続 |

注）3

注）1　シリアルナンバー面を底面にしないでください。
注）2　アダプター材質には、オプションとしてSUS304・316の物もご用意しています。
注）3　FS（フルスケール）は30 L／minであるので、最大で±3%（±0.9 L／min）の誤差があります。

## メンテナンス

### 【FCV本体の取り外し】

(1) 電源をOFFにし、配線の継ぎ込みを取り外します。

(2) 3㎜の6角ドライバーまたは、６角棒レンチでアダプター用のM4ネジ（6角穴付きネジ　M4×8）4本をゆるめ、アダプターをはずしてください。
(3) FCV本体を、（2）項ではずしたアダプター側へずらします。
(4) アダプターとFCV本体の間に隙間ができ、取付けブロックの上側、または手前側に引き抜くことができます。その際、両側のOリングを紛失しないように充分ご注意下さい。
(5) 取付けは、取り外しの逆の手順で行います。両側のOリングは必ず取付けてください。

### 【警　告】

- Oリングを挿入しないで取付けた場合、水漏れを起こしますのでご注意下さい。
- 水、工業用水を扱う場合、水の汚れが目立つ場合は、配管にフィルターを装着して下さい。流体感知部のゴミ溜りの原因となり、センサーの故障につながります。（ご相談に応じてフィルターもご用意いたします。）
- 配管から水を追い出す際、エアーの使用は避けてください。センサーの故障につながります。

**＊メンテナンス上、不明点等ございましたら弊社までお問い合わせください。**
**任意の解体、分解による故障が認められる場合は、責任を負いかねます。**